COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 11 MAI 1885.

PRÉSIDENCE DE M. BOULEY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Carte photographique du ciel à l'aide des nouveaux objectifs de MM.* P. *et* Pr. Henry. Note de M. **Mouchez.**

« J'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, dans sa séance du 18 août de l'année dernière, les premiers essais de photographie d'étoiles faits à l'observatoire de Paris par MM. Henry. Le but de ces astronomes et artistes était, comme je l'ai indiqué alors, de trouver un moyen plus rapide et plus exact que les procédés ordinaires pour la construction de leurs Cartes écliptiques, procédés devenus à peu près inapplicables dans certaines régions du ciel, comme la voie lactée, où le nombre des étoiles de 12^{e} et 13^{e} grandeur devenait beaucoup trop considérable.

» Ces premiers essais, obtenus avec un objectif de $0^{m},16$ et un appareil provisoire adapté à l'équatorial du jardin, avaient donné de si bons résultats que je n'ai pas hésité à adopter la proposition de MM. Henry, de faire construire immédiatement un grand appareil spécial de Photographie céleste dont ils se chargeaient de faire eux-mêmes la partie optique.

» Ce nouvel instrument, parfaitement exécuté par le très habile artiste de l'Observatoire, M. Gautier, vient d'être terminé et mis en place dans une coupole du jardin; bien qu'il ne soit pas encore entièrement réglé, nous avons déjà pu faire plusieurs essais qui ont donné les résultats les plus remarquables et justifié, sinon dépassé, toutes les espérances qu'on avait pu concevoir. On peut considérer aujourd'hui le problème longtemps cherché, d'appliquer la Photographie à la construction de la Carte du ciel jusqu'aux étoiles de 14^{e} ou 15^{e} grandeur, comme certainement résolu.

» Ce nouvel instrument se compose de deux lunettes juxtaposées, renfermées dans un tube métallique unique en forme de parallélépipède et séparées dans toute la longueur par une mince cloison; l'un des objectifs, de $0^{m},24$ d'ouverture et $3^{m},60$ de distance focale, est destiné à l'observation visuelle et sert de pointeur; l'autre, de $0^{m},34$ d'ouverture et de $3^{m},43$ de foyer, est achromatisé pour les rayons chimiques du spectre et sert à la Photographie. Les axes optiques de ces deux lunettes étant parallèles, tout astre maintenu au centre du champ de l'oculaire de la première produit son impression au centre de la plaque sensible de l'appareil photographique.

» L'équatorial est monté dans la forme dite *anglaise*, c'est-à-dire que le centre du tube reste toujours dans l'axe polaire de l'instrument. Cette disposition permet de suivre un astre depuis son lever jusqu'à son coucher, sans qu'il soit nécessaire de le retourner dans le voisinage du méridien; elle a, de plus, l'avantage de donner, pour toutes les régions du ciel, la position directe et la position inverse, ce qui permet d'éliminer certaines erreurs de décentrage.

» Il est muni, comme les équatoriaux ordinaires, de cercle horaire, de cercle de déclinaison et d'un mouvement d'horlogerie qui peut faire marcher l'appareil pendant trois heures sans être remonté.

» Il existe des mouvements indépendants de rappel très lent permettant de maintenir l'axe de la lunette dans une position parfaitement déterminée, malgré quelque légère irrégularité dans le mouvement d'horlogerie ou l'orientation de la lunette.

» L'objectif photographique, le plus grand qui ait encore été exécuté, a été construit par MM. Henry, dans leur atelier de Montrouge; il est formé d'un système achromatique simple, et, quoique d'un rapport focal extrêmement court, il peut couvrir très nettement, sans l'emploi d'aucun diaphragme, le champ très considérable de 3° de diamètre.

» Bien que cet appareil ne soit pas encore entièrement réglé, nous

avons déjà pu obtenir, en une heure de pose, la très belle épreuve soumise aujourd'hui à l'examen de l'Académie : sur une surface de $0^m,25$ de côté, représentant une étendue du ciel d'environ 5° carrés, on peut compter 2790 étoiles comprises entre la 5e et la 14e grandeur aussi nettement venues sur les bords qu'au centre de l'épreuve; on peut même distinguer sur le cliché les traces des étoiles de 15e grandeur, mais trop faiblement impressionnées pour supporter le report sur papier; elles seront certainement obtenues par une pose plus longue; les étoiles de 14e grandeur se présentent sous un diamètre de $\frac{1}{40}$ de millimètre.

» La construction d'une telle carte, obtenue en une heure, aurait certainement exigé plusieurs mois d'un travail assidu par les procédés ordinaires. C'est un résultat d'une importance considérable pour l'Astronomie. La Photographie céleste avait sans doute déjà produit quelques résultats intéressants, mais ils n'étaient guère jusqu'ici qu'un objet de pure curiosité, aucun fait nouveau dans la connaissance du ciel ne leur étant encore dû; il en est tout autrement aujourd'hui avec les nouveaux grands objectifs photographiques de MM. Henry. Pour apprécier toute l'importance de ce progrès, il suffit d'énoncer succinctement les diverses études que les résultats déjà acquis permettent d'entreprendre avec certitude de succès.

» Le premier grand problème qui va pouvoir être résolu en quelques années est la construction exacte de la Carte du ciel, c'est-à-dire le dénombrement, le classement et la position de toutes les étoiles visibles avec les grands instruments, problème qui a longtemps préoccupé les plus célèbres astronomes et était considéré comme insoluble jusqu'ici.

» Herschel, après la construction de son grand télescope, consacra de bien longs travaux à la solution d'une partie seulement de la question, le dénombrement des étoiles. Mais il trouva, par les procédés de sondage ou de jauge qu'il avait imaginés, qu'il lui faudrait quatre-vingts années de travail pour arriver à l'exploration complète du ciel; cependant, après plusieurs années d'observation, il crut pouvoir fixer approximativement le nombre des étoiles visibles avec son grand télescope, c'est-à-dire jusqu'à la 14e ou 15e grandeur, à vingt millions et demi. Par une remarquable coïncidence, nous arrivons à peu près au même chiffre avec notre épreuve obtenue en une heure de pose. La surface de la sphère contenant 41 000° carrés environ, si l'on admet que notre épreuve représente une région de densité moyenne du ciel, les 2790 étoiles contenues dans ces 5° carrés donnent à peu près 22 millions et demi d'étoiles pour l'ensemble de la

voûte céleste. Sans vouloir attacher à ce rapprochement plus d'importance qu'il ne mérite, il était intéressant de le signaler.

» L'habile et très actif directeur de l'observatoire du Cap de Bonne-Espérance, M. Gill, a été si frappé de la grande importance des progrès réalisés par MM. Henry, en recevant les épreuves d'essai de l'année dernière, qu'il m'a adressé immédiatement un projet pour établir une entente entre divers observatoires, afin d'entreprendre ensemble le plus tôt possible la Carte du ciel, qu'il serait facile d'exécuter ainsi en six ou huit années. On obtiendrait non seulement le dénombrement de ces vingt millions d'étoiles, mais aussi leur classement et leur position exacte, travail réellement énorme, qu'on n'aurait jamais osé croire réalisable.

» Comme autre étude très importante, devenue aujourd'hui possible par la Photographie, notre éminent Confrère M. Faye cite la découverte des astéroïdes. Les petites étoiles s'inscrivant sur le cliché comme un point pour ainsi dire mathématique, les planètes s'en distinguent par un petit trait parfaitement net indiquant leur mouvement propre en grandeur et en direction pendant la durée de la pose : c'est ainsi que nous avons déjà obtenu, avec l'appareil provisoire de l'année dernière, le mouvement propre de *Pallas* au milieu des étoiles fixes.

» On pourra étudier de même le mouvement des satellites autour de leur planète; sur les épreuves de *Jupiter* prises de dix minutes en dix minutes, on voit nettement s'accentuer la marche de ces petits corps autour de l'astre principal.

» L'étude des étoiles doubles et multiples, quand ces groupes ne seront pas trop serrés, en sera grandement facilitée, et l'on pourra également appliquer la Photographie à la recherche des parallaxes; j'ai déjà eu l'occasion de dire qu'avec un microscope ordinaire et un grossissement de quinze à vingt fois, j'ai pu faire sur les clichés des pointés à un ou deux dixièmes de seconde près.

» Enfin il faut encore citer la photométrie comme une des branches de l'Astronomie physique, qui pourra recueillir maintenant de très utiles documents de l'emploi de la Photographie. Quand la durée relative de pose pour chacune des 15^{e} ou 16^{e} grandeurs d'étoiles aura été déterminée avec précision, on aura obtenu un élément d'une grande valeur pour la photométrie céleste.

» Les essais provisoires faits par MM. Henry leur ont permis de donner déjà une valeur approchée de cette durée de pose.

Durée de pose nécessaire pour obtenir l'image des étoiles.

Étoiles.	s	
1re et 2e grandeur	0,01	
4e	0,08	
6e, dernières étoiles visibles à l'œil nu	0,5	
8e	3,0	
10e, 12e grandeur moyenne des astéroïdes	20,0 — 120,0	
13e	300,0 =	5m
14e	600,0 =	10m
15e, 16e dernières étoiles visibles avec la moyenne des grands instruments	1800,0 =	30m
	5400,0 =	1h 30m

» Tous ces chiffres représentent un minimum; pour obtenir de bonnes reproductions sur papier, il faudra tripler ce temps de pose.

» On voit par ce Tableau que, entre la première et la dernière grandeur d'étoiles, la durée de pose varie de 1 à 600000 environ.

» L'extrême sensibilité des plaques, telles qu'on sait les préparer aujourd'hui, et la perfection des grands objectifs photographiques de MM. Henry semblent donc avoir atteint une limite difficile à dépasser; on peut dire que ces nouveaux progrès ont sensiblement augmenté la puissance de la vue humaine, puisqu'ils permettent d'obtenir l'image d'une étoile ou le tracé de la route d'un astre qui resterait invisible avec des lunettes de même ouverture que celles qui servent à la Photographie. La persistance de l'impression rend la plaque photographique plus sensible que la rétine.

» Tous les astronomes attacheront certainement un grand intérêt aux résultats que nous venons d'obtenir à l'observatoire de Paris; ils justifient ce que j'ai déjà eu l'occasion de faire remarquer, que les astronomes qui, suivant l'exemple illustre des Galilée et des Herschel, s'appliquent à construire eux-mêmes leurs instruments, deviennent les plus habiles artistes et font faire le plus de progrès à l'Astronomie d'observation. »

SPECTROSCOPIE. — *Sur les raies spectrales spontanément renversables et l'analogie de leurs lois de répartition et d'intensité avec celles des raies de l'hydrogène.* Note de M. **A. Cornu**.

« Le progrès des études spectrales et l'extension merveilleuse de leurs applications ont posé l'un des plus beaux problèmes qui se soient jamais offerts aux expérimentateurs et aux théoriciens :